



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Carpeta

Electrónica



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

1. La electricidad y la electrónica. ¿Cuál es la diferencia?

Cotidianamente utilizamos artefactos eléctricos y electrónicos. Fijos o móviles, enchufados a un tomacorriente o alimentados a batería. Podemos clasificarlos como eléctricos o electrónicos. Veamos un poco cual es entonces la diferencia entre la electricidad y la electrónica.

Actividad: Clasificar los siguientes dispositivos como “eléctricos” o “electrónicos”.

Cortadora de césped:“eléctrica”.....	Control remoto:
Licuada:	Televisor:
Teléfono Celular:	Estufa eléctrica:
Plancha:	Consola de videojuegos:.....
Computadora:.....	Autostereo:.....

Seguramente habrán notado que pueden clasificar sin mayor dificultad los artefactos como eléctricos o electrónicos. ¿Entonces cuál es la diferencia entre unos y otros?

Muy resumidamente podemos decir que los artefactos eléctricos transforman la energía eléctrica en otra forma de energía y los electrónicos lo que hacen es transmitir, recibir o almacenar información por medio de señales eléctricas.

La electricidad hace uso de los fenómenos eléctricos para obtener energía. Se ocupa de generar, transportar y convertir esa energía eléctrica a otra forma de energía. Los artefactos eléctricos realizan esa conversión ya sea en energía calórica, lumínica o cinética (movimiento).

Veamos el ejemplo de una cortadora de césped: recibe energía eléctrica y la transforma en energía cinética (movimiento). Si observamos con más detalle podemos señalar que se obtiene una forma de energía deseada (el movimiento de las cuchillas que giran) y otra no deseada (calor, luego de usarla un rato el motor habrá aumentado su temperatura). El movimiento es entonces la forma de energía que buscamos obtener, y el calor representa las pérdidas. El porcentaje de cuanta energía eléctrica recibe un artefacto y cuanta energía deseada obtenemos se denomina “rendimiento”.

En cambio la electrónica hace uso de los fenómenos electromagnéticos para transmitir, tratar y almacenar información. Usa las corrientes eléctricas pero ya no sólo para transportar energía, sino que esas corrientes eléctricas (por lo general de baja o muy baja intensidad), contienen ahora algo más. Contienen información. Esa información puede ser visual, audible, etc., y las corrientes eléctricas o señales electromagnéticas que representan esa información reciben el nombre de señales. Del tratamiento y transmisión a distancia de esas señales es de lo que se ocupa la electrónica.

En definitiva, la electricidad se ocupa principalmente de la energía mientras que la electrónica se ocupa de la información, aprovechando ambas los fenómenos eléctricos.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

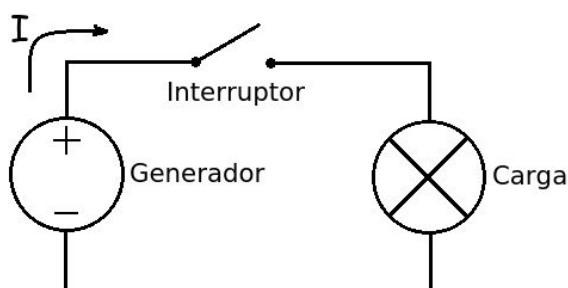
2. Magnitudes fundamentales usadas en electricidad y electrónica

Comúnmente, al hablar del funcionamiento de sistemas eléctricos escuchamos términos como “tensión” (por ejemplo baja o alta tensión), “corriente” (corriente continua o alterna), “watts”, “kilowatts”. Estas denominaciones corresponden a diferentes magnitudes o unidades usadas en electricidad y electrónica. Para poder usar un vocabulario técnicamente adecuado, veamos que significa cada una.

2.1 Corriente e Intensidad de corriente eléctrica:

Sabemos que la corriente eléctrica es la “circulación” de cargas llamadas electrones en un circuito cerrado. La intensidad de corriente es la cantidad de carga eléctrica que pasa por un punto de un circuito en un segundo. Se mide en Amperios o Amperes con un instrumento llamado Amperímetro. Un amperio corresponde al paso de una carga de un Coulomb por una sección determinada del circuito.(aprox. 6250×10^{15} electrones, es decir 6.250.000.000.000.000 electrones por segundo).

Un circuito es un camino cerrado por donde circula la corriente eléctrica. Al elemento que aporta o entrega energía al circuito se lo conoce como generador o fuente. Los generadores pueden ser de tensión o corriente. También pueden entregar corriente continua o alterna. Al elemento que recibe la energía para funcionar (por ejemplo una lámpara en un circuito de iluminación) se lo denomina “carga”.



En la figura se ve un circuito con un generador, una carga y un interruptor para comandar el encendido y apagado de la carga (en este ejemplo se trata de una lámpara). Esta forma de dibujar o representar un circuito se conoce como diagrama esquemático, y en él se representan los elementos que forman parte del circuito mediante un símbolo. La flecha indica el sentido en el que circula la corriente.

La corriente eléctrica puede ser continua o alterna. Se denomina continua cuando los electrones fluyen siempre en el mismo sentido, y alterna cuando el flujo de electrones cambia cíclicamente de sentido.

Las pilas y baterías generan corriente continua, en tanto que los generadores alternadores, como también los llamados grupos electrógenos entregan corriente alterna.

En la corriente alterna, además de la intensidad ya definida, interesa conocer también la frecuencia con que se alterna el sentido del flujo de corriente.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

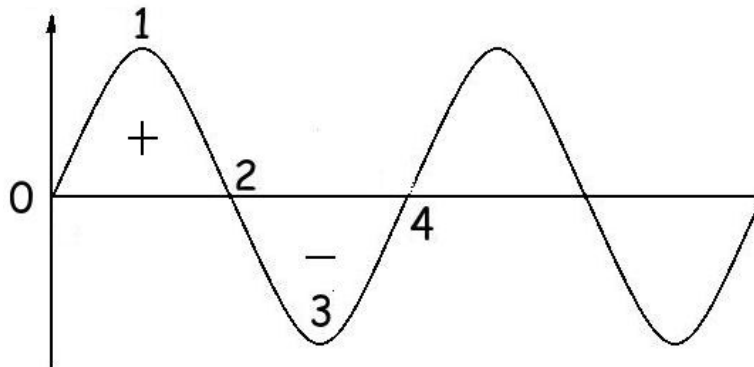
2.2 Tensión o Voltaje:

La tensión es la fuerza electromotriz que entregan los generadores eléctricos. Corresponde a una diferencia de potencial entre sus polos. Si la tensión es continua (por ej. una batería) los polos se denominan “positivo” y “negativo”. En el circuito representado arriba, se ve un generador de tensión continua.

Si la tensión es alterna, al cambiar continuamente cuál es el polo positivo y el negativo, se denominan “vivo” y “neutro” o también “línea” y “neutro”.

La unidad de medida de la tensión es el “voltio” (también llamados “volts”).

Podemos comparar con un circuito eléctrico con un circuito hidráulico, donde lo que circula es agua, la tensión sería el equivalente a la diferencia de altura que provoca la circulación de agua por un conducto, cuanto más altura más fuerza tiene el agua en su caída. En un circuito eléctrico cuanto más voltaje o diferencia de potencial, es decir cuanto mayor tensión, mayor será el valor de la corriente eléctrica, y por lo tanto más fuerza puede desarrollarse.



Corriente alterna

Analicemos un poco el movimiento de las cargas en un ciclo de la corriente alterna. Haciendo esto entenderemos por que se representa a la corriente alterna con una onda sinusoidal. Veamos como la curva sinusoidal representa la velocidad de los electrones a cada instante. Cuando los electrones comienzan a circular en un sentido (0), lo hacen desde una velocidad inicial igual a cero (reposo). Adquieren energía hasta alcanzar su velocidad máxima (1) y entonces comienzan a desacelerar hasta llegar nuevamente a una velocidad igual a cero (2). Allí comienzan a circular en sentido inverso, por eso la onda sinusoidal se representa con valores negativos. Alcanzan nuevamente su máxima velocidad (3) y desaceleran hasta llegar nuevamente a una velocidad igual a cero (4). Allí el ciclo comienza nuevamente.

2.3 Frecuencia eléctrica:

En corrientes alternas, como dijimos, la corriente fluye en un sentido y otro alternadamente. La cantidad de veces por segundo que la corriente cambia de sentido se denomina frecuencia. Representa el número de cambios de sentido o ciclos por segundo. A cada cambio completo de sentido se lo denomina “ciclo”. La frecuencia de una señal es por lo tanto la cantidad de ciclos completos que realiza una onda en un segundo y su unidad de medición de la frecuencia es el Hertz (Hz), en honor a Heinrich Rudolf Hertz, quien demostró la naturaleza de la propagación de las ondas electromagnéticas. En la figura inferior se representa una onda alterna.

$$1\text{Hz} = 1 \text{ ciclo/segundo}$$

La frecuencia de la red eléctrica de corriente alterna es de 50 Hz. (50 ciclos por segundo). De igual manera cuando sintonizamos sistemas de radio lo hacemos en unidades de KHz. (Kilo Hz, ej.: radios AM.) o Mhz. (Mega Hz, ej.: radios FM)



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

1 KHz = 1.000 Hz

1 MHz = 1.000.000 Hz

1 GHz (Giga Hertz) = 1.000.000.000 Hz

3. Analógico y Digital

Como dijimos, las señales electrónicas representan información. Una clasificación importante de los circuitos electrónicos es como analógicos o digitales. Las señales pueden representar la información variando análogamente a ella (por ejemplo en un sensor de temperatura, a mayor temperatura entrega mayor tensión) o codificándola en un sistema de dígitos numéricos. En el primer caso se denominan señales analógicas y en el segundo caso señales digitales.



Un ejemplo de instrumento analógico es el caso de un voltímetro de aguja. La tensión se mide a partir de la posición de la aguja y de la escala impresa en el panel del voltímetro. A mayor tensión, mayor movimiento de la aguja.

¿Cuál es la máxima tensión que mide el instrumento de la figura?

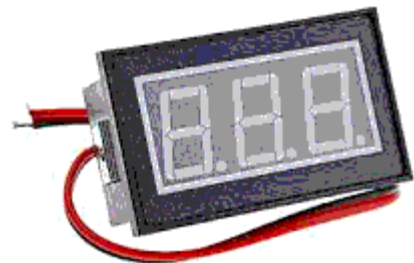
.....

¿Qué tensión mide en esa imagen?

.....

Por otro lado, un instrumento digital mostrará el valor medido representándolo en dígitos numéricos (de ahí su nombre).

La magnitud que se mide, ya sea un voltaje eléctrico, una temperatura, humedad, presión, etc se “traduce” a un número que representa ese valor, y luego se muestra ese valor en una pantalla o en un display.



3.1 Componentes Activos y Pasivos

Los componentes pueden clasificarse en pasivos y activos. Las resistencias, capacitores y bobinas son componentes pasivos. No requieren energía extra para funcionar. Los componentes activos modifican o controlan algún valor de la señal, y para eso requieren que se les suministre alimentación, en tanto que los segundos solo conecta entre si.

3.2 Resistencias

Las resistencias son componentes cuya misión es la de ofrecer una dificultad o resistencia al paso de la corriente eléctrica (circulación de electrones), actúan como un freno o limitador para el flujo de los electrones. Cuanto mayor es el valor de la resistencia, mayor es esa oposición que ejerce a la circulación de cargas. Se las utiliza para determinar el valor de la corriente eléctrica por una rama de un circuito.

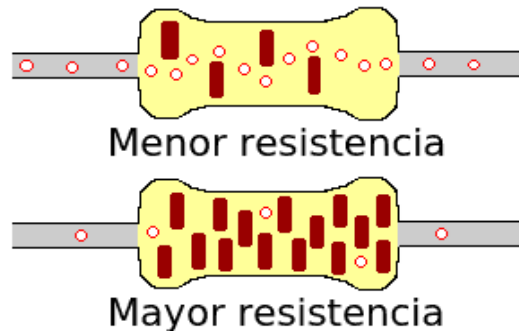
El valor de corriente en un circuito se establece a partir del valor de la tensión y el de la resistencia. Eso queda establecido en la Ley de Ohm $I = V / R$.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Existen gran cantidad de elementos que son resistencias, la resistencia de un horno eléctrico, de un radiador, de un secador de pelo. En los circuitos electrónicos, la función de la resistencia no es la de generar calor, sino la de limitar la corriente eléctrica a un valor deseado.



Se pueden emplear resistencias de tres clases:

- Resistencias fijas (su valor es fijo).
- Potenciómetros o resistencias variables (podemos modificar el valor manualmente).
- Resistencias dependientes de otra magnitud (su valor cambia al variar la luz, o la temperatura u otras magnitudes).

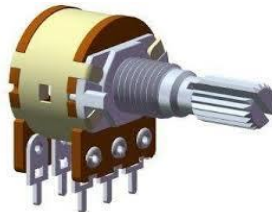
Resistencias fijas

Para la construcción de circuitos electrónicos, se emplean unas resistencias construidas de carbón o de película metálica (metal film).

El exterior de la resistencia presenta unas bandas de colores, estas bandas nos indican el valor en Ω de la resistencia, que se miden en Ohms. Cada color equivale a un número.

Resistencias Variables

Un potenciómetro es una resistencia variable al girar el eje. En nuestro amplificador se usarán como ajuste de volumen, graves, medios y agudos. Existen varios tipos, de una sola vuelta (270°), multivoltas, de carbón, de metal.



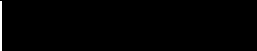





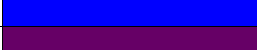





Potenciómetro



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

3.3 Código de colores de las resistencias:

Negro	0	
Marrón	1	
Rojo	2	
Naranja	3	
Amarillo	4	
Verde	5	
Azul	6	
Violeta	7	
Gris	8	
Blanco	9	
Dorado	0,1	
Plateado	0,01	

El valor se obtiene con las barras de color. La primera franja indica la primer cifra, la segunda franja la segunda cifra y la tercera franja indica la cantidad de ceros a agregar (multiplicador).

Por ejemplo, si se tienen las siguientes franjas: Rojo, violeta y marrón, el valor que se forma será 2 (rojo = dos), 7 (violeta = siete) y se agrega un cero, ya que marrón = uno.

Rojo / violeta / marrón = 2 7 0 Ohms.

Si las franjas fueran Amarillo, violeta y naranja, se formará:

4 (Amarillo), 7 (Violeta) y 000 (naranja=3) = 47000 ohms

A este último valor se lo denomina usualmente "47 kilohoms" o simplemente "47K"

Otro ejemplo:

Naranja, blanco, rojo : 3 9 00 Ohms. También se denomina 3,9K o 3K9.

Recordar: La primer franja determina el primer número, la segunda el segundo número y la tercera franja indica la cantidad de ceros que se agregan.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Actividad:

a) Hallar el valor de las siguientes resistencias:

- 1) Naranja / Naranja / Rojo =
- 2) Marrón / Negro / Negro =
- 3) Rojo / Violeta / Rojo =
- 4) Amarillo / Violeta / Naranja =
- 5) Marrón / Rojo / Marrón =
- 6) Marrón / Negro / Dorado =
- 7) Naranja / Blanco / Amarillo =
- 8) Rojo / Rojo / Dorado =
- 9) Rojo / Rojo / Marrón =
- 10) Verde / Azul / Naranja =

b) Escribir las combinaciones de colores que representan los siguientes valores de resistencias:

- 1) 12.000 Ohms = / /
- 2) 56K = / /
- 3) 2K2 = / /
- 4) 1K8 = / /
- 5) 33 Ohms = / /

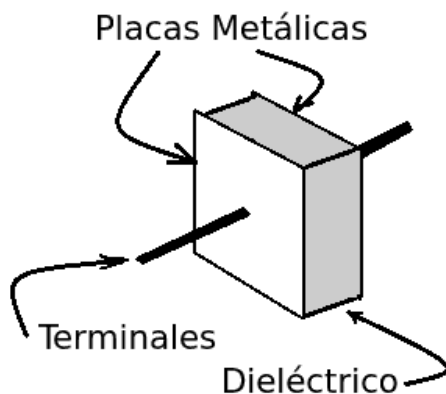


3.4 Capacitores

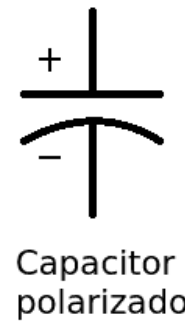
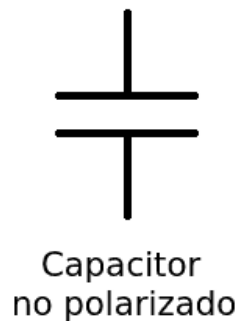
Los capacitores o condensadores son componentes cuya función es la de almacenar carga eléctrica temporalmente. Esto influye en el funcionamiento de los circuitos electrónicos de diferente manera.

Estan
por dos
metálicas

formados
placas



Símbolo



enfrentadas, separadas y aisladas por un material llamado "dieléctrico".

La función de los capacitores generalmente se puede describir muy brevemente con alguna de las siguientes opciones:

- Filtrado de ondulaciones. Eliminación de ondulaciones (ripple) de la señal, al convertir de corriente alterna a continua.
- Filtrado de la señal. Permitir el paso de bajas o altas frecuencias según la forma de conexión.
- Desacople de continua. En señales que combinan continua y alterna, como seguramente en los amplificadores de audio, se hace necesario en un momento dejar pasar solo la "componente" alterna. Esto se conoce como "desacople".

Los valores más importantes para los capacitores son:

- El valor de la capacidad
- La tensión máxima que soportan
- La variación de la capacidad con la temperatura

La unidad en la que se miden los capacitores es el "Faradio". Una capacidad de un faradio es un valor muy grande y por lo tanto muy rara vez encontraremos ese valor en algún circuito real. Por lo general los capacitores presentan valores de microfaradios, nanofaradios o picofaradios. Estos son submúltiplos, y el valor de cada submúltiplo puede verse a continuación:

milifaradio	mF	0,001 Faradio	10-3 Faradios	(una milésima)
microfaradio	uF	0,000001 Faradio	10-6 Faradios	(una millonésima)
nanofaradio	nF	0,000000001 Faradio	10-9 Faradios	(una mil millonésima)
picofaradio	pF	0,000000000001 Faradio	10-12 Faradios	(una billonésima)

Los capacitores también pueden ser fijos o variables. Los capacitores de valor fijo tienen una capacidad fija determinada por el fabricante y su valor no se puede modificar. Sus características dependen principalmente del tipo de dieléctrico utilizado, de tal forma que los nombres de los diversos tipos se corresponden con los nombres del dieléctrico usado.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

De esta forma podemos distinguir los siguientes tipos:

- Cerámicos.
- Electrolíticos
- Plásticos (por ejemplo de Polyester).
- Mica.

3.4.1 Capacitores cerámicos

El dieléctrico utilizado por estos capacitores es la cerámica, siendo el material más utilizado el dióxido de titanio. Presentan grandes inestabilidades respecto de la temperatura.

El valor se expresa en picoFaradios, con un número de tres cifras, donde la tercera actúa como multiplicador (similar al código usado en las resistencias), de esta forma el capacitor de la figura vale:

$$103 = 10\,000\text{ pF} = 10\text{ nF (nano Faradios)}$$

Veamos otros ejemplos:

$$472 = 4\,700 = 4700\text{pF} = 4,7\text{nF}$$

$$473 = 4\,7000 = 47000\text{pF} = 47\text{nF}$$

$$104 = 10\,0000 = 100000\text{pF} = 100\text{nF} = 0,1\mu\text{F}$$



Las especificaciones de estos Capacitores son aproximadamente las siguientes:

- No tienen polaridad
- Capacitancias en la gama de 0,5 pF hasta 470 nF
- Tensión de trabajo desde 3 V. a 15.000 Volts o más.
- Tolerancia entre 1% y 5%
- Relativamente chicos en relación a la Capacitancia.
- Amplia banda de tensiones de trabajo.
- Son adecuados para trabajar en circuitos de alta frecuencia.
- Banda de tolerancia buena para aplicaciones que exigen precisión.

3.4.2 Capacitores electrolíticos

Presentan valores de capacidad grandes. Muy inestables con la temperatura. En estos capacitores una de las armaduras es de metal mientras que la otra está constituida por un conductor iónico o electrolito. Presentan unos altos valores capacitivos en relación al tamaño y en la mayoría de los casos son polarizados.

Podemos distinguir dos tipos:

Electrolíticos de aluminio: la armadura metálica es de aluminio y el electrolito de tetraborato armónico.

Electrolíticos de tántalo: el dieléctrico está constituido por óxido de tántalo y nos encontramos con mayores valores capacitivos que los anteriores para un mismo tamaño. Por otra parte las tensiones nominales que soportan son menores que los de aluminio y son más estables frente a la temperatura. Su costo es algo más elevado.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Las principales características de los capacitores electrolíticos son:

- Son polarizados, se debe respetar la polaridad.
- Capacitancia en la gama de 1uF a 220.000 uF.
- Tensiones de trabajo entre 2 y 1.000 V.
- Tolerancia entre -20% y +50%, generalmente.
- La corriente de fuga es relativamente alta o sea que la aislamiento no es excelente.
- La capacidad aumenta a medida que el capacitor envejece.
- Tienen una duración limitada.
- La Capacitancia varía ligeramente con la tensión.

Los capacitores electrolíticos no se usan en circuitos de alta frecuencia, se usan en circuitos de baja frecuencia, uso general y corriente continua. El valor aparece impreso en el cuerpo del capacitor y el terminal negativo señala con un signo menos o también se lo puede reconocer ya que es el terminal más corto.



Capacitor Electrolítico de 100uF x 400V

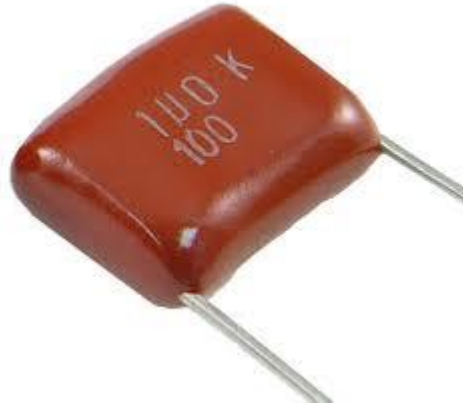
3.4.3 Capacitores de poliéster

Los condensadores de poliéster se diferencian de los cerámicos en la capacidad que pueden alcanzar que es relativamente alta. Pueden alcanzar varios microfaradios y las tensiones también son mas altas pudiendo alcanzar incluso los 1000V. Los cerámicos solo alcanzan el rango de las centenas de nanofaradios aproximadamente y tensiones relativamente reducidas. Su valor se expresa en picofaradios. Se utiliza la misma codificación vista para los cerámicos.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

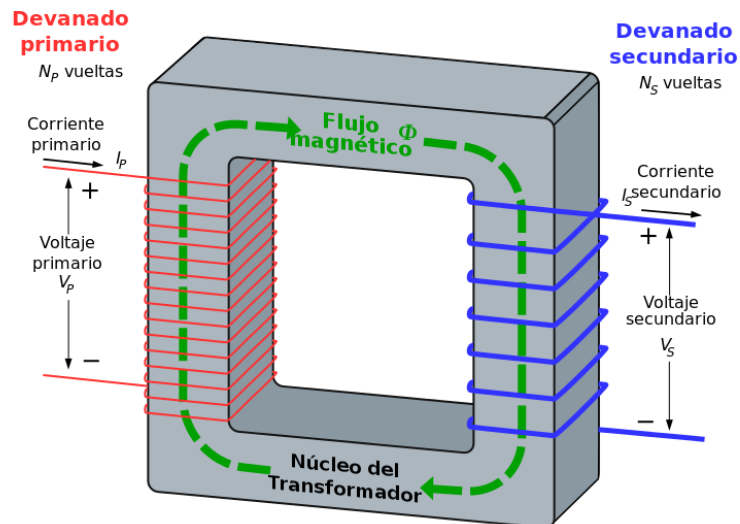




4. El transformador:

Tiene como función disminuir o aumentar la tensión alterna, manteniendo la potencia. En nuestro caso lo usaremos para transformar la tensión de 220V alterna en aproximadamente 12V también de alterna.

Se trata de un devanado o bobinado con muchas vueltas, llamado primario, arrollado alrededor de un núcleo de hierro, y sobre éste un segundo bobinado, llamado secundario.



Su funcionamiento se basa en las leyes del electromagnetismo. Si aplicamos una tensión (fuerza electromotriz) alterna en el devanado primario, debido a la variación de la intensidad y sentido de la corriente alterna, se produce la inducción de un flujo magnético variable en el núcleo de hierro.

Este flujo provocará, por inducción electromagnética, la aparición de una fuerza electromotriz en el devanado secundario. La tensión en el devanado secundario dependerá directamente del número de espiras que tengan los devanados y de la tensión del devanado primario.

A esto se lo conoce como relación de transformación, y está dado por la siguiente fórmula:

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

donde V_p y V_s son las tensiones de primario y secundario respectivamente y N_p y N_s la cantidad de vueltas de primario y secundario respectivamente.

En nuestro caso el primario consta de 1050 vueltas y el secundario de 60 vueltas, lo que da como resultado:

$$\frac{220V \cdot 60vueltas}{1050vueltas} = 12,57V$$

El dibujo de arriba ilustra el principio de funcionamiento, pero no es exacto respecto de la forma real del transformador. El núcleo de hierro tiene forma de "8" y está formado por láminas metálicas con forma de "E" y de "I" que se apilan intercaladas. Tanto el devanado primario como el secundario se arrollan sobre la parte central del núcleo de hierro, sobre un carrete plástico.

El arrollamiento debe realizarse de forma muy prolija, ubicando cada vuelta sin cruzarse sobre otras, ya que el espacio disponible en el carrete es el justo necesario para la cantidad de vueltas solicitada (1050 + 60)



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año



Alambre
esmaltado



Alambres
esmaltados



Laminación E-I

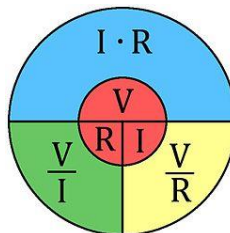


Carretel N° 112 (28x33mm)

11. Simbología electrónica básica

5. Ley de Ohm

La relación entre la corriente (expresada en Amperes), la tensión (expresada en voltios) y la resistencia de un circuito (que se expresa en Ohmios), es la base de toda la electrónica.



La corriente es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia.

6. Potencia eléctrica

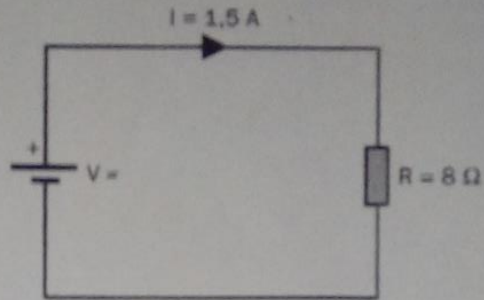
El paso de una corriente por una resistencia causa un calentamiento, la energía eléctrica se convierte en calor; así funcionan por ej. Tostadoras, planchas, estufas, hornos y calentadores de agua. Otros dispositivos convierten energía eléctrica en luz (bombita/foco), sonido (altavoz), energía mecánica (motor eléctrico). También en estos casos parte de la energía eléctrica consumida o absorbida se dispersa como calor (disipa). Entonces, la potencia eléctrica es la cantidad de energía consumida o absorbida en un tiempo determinado y se mide en Watts



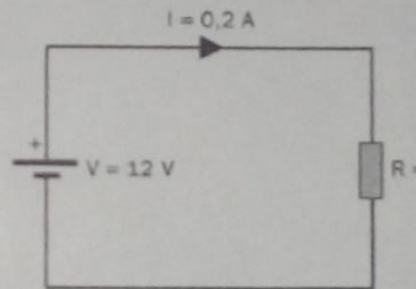
Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

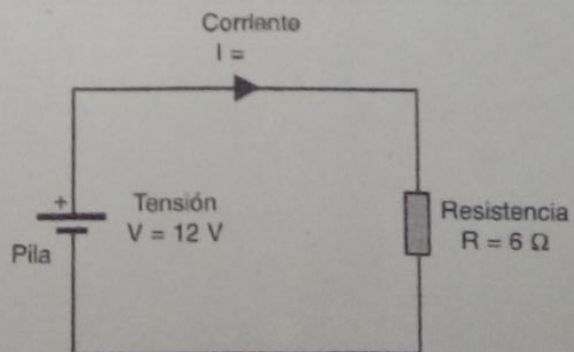
Calcular por ley de ohm el valor de la tensión



Calcular por ley de ohm el valor de la resistencia



Calcular por ley de ohm el valor de la corriente





Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Niveles de potencia

Los equipos electrónicos domésticos consumen potencias del orden de 50 - 300 W. Los más grandes pueden consumir hasta 6kW



Según potencia del amplificador: hasta 100-200W



TV 25": 60 W



Hasta 300 W



TV plana 50": 600 W

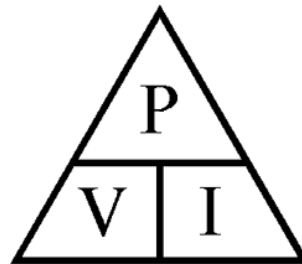


Entre 1 y 6kW



200 - 300W

La fórmula que permite conocer la potencia absorbida por un dispositivo. (Ley de Joule)



Por ejemplo: Si en los extremos de una plancha hay 220V y la corriente que lo atraviesa es de 2 A, la potencia absorbida es de:

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ P &= 220 \text{ V} \times 2 \text{ A} \\ P &= 440 \text{ W} \end{aligned}$$

Si reemplazamos con la ley de Ohm

$$I = V/R \quad \text{①} \quad V = I \times R \quad \text{②}$$

Reemplazamos con ①

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ P &= V \times V/R \\ P &= V^2/R \end{aligned}$$

Reemplazamos con ②

$$P = V \times I$$

$$P = I \times R \times I$$

$$P = I^2 \times R$$



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

7. Conductancia eléctrica

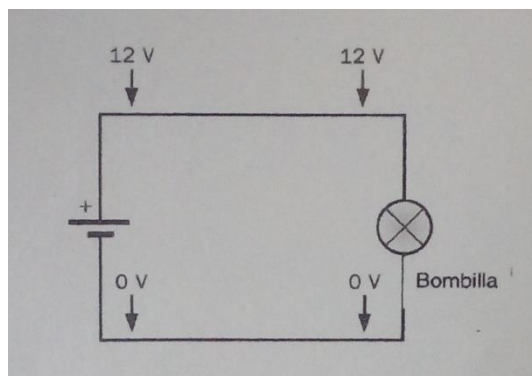
Es lo contrario a la resistencia y se define como la facilidad que tienen los materiales para dejar pasar la corriente eléctrica. Por tanto, un cuerpo con resistencia muy alta tendrá una conductancia muy baja, y viceversa, un cuerpo con resistencia muy baja tendrá una conductancia muy alta.

Se representa con la letra G y se mide en Siemens = ohm^{-1} o "mho"

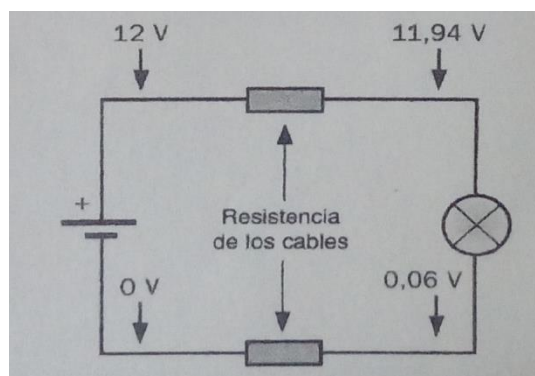
$$G = 1/R \rightarrow R = 1/G$$

8. Resistencias no deseadas

En el mundo real todos los componentes, cables incluidos, ofrecen cierta resistencia al paso de la corriente.



Representación ideal en la práctica siempre hay pequeñas diferencias



A causa de la resistencia de los cables, la tensión de la lámpara es inferior a la de la fuente

Si un cable es atravesado por una corriente y, por lo tanto, entre sus extremos hay una tensión (según la ley de Joule) una determinada potencia se transforma en calor.

Ejemplo: Una estufa de 2.2KW, si la tensión es 220V y la corriente es de 10 A, si la conectamos a un alargue suponiendo que este tiene una resistencia de 100 m Ω por ley de Ohm:



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

$$V = I \times R$$

$$V = 10 \text{ A} \times 0,1 \Omega = 1 \text{ V (es la caída sobre el alargue)}$$

La caída sobre el alargue es de 1 V y consume 10 A

$$P = V \times I$$

$$P = 1 \text{ V} \times 10 \text{ A}$$

$$P = 10 \text{ W (es la potencia disipada por el alargue)}$$

9. Efecto de la temperatura sobre la resistencia

Cuando calentamos un material conductor se produce una agitación molecular, es decir, que todos sus átomos se mueve desordenadamente en la materia. Esto hace dificultoso el paso de

los electrones por dicho conductor recalentado. Por lo tanto, debemos tener en cuenta que cuando aumenta la temperatura de los conductores, aumenta su resistencia.

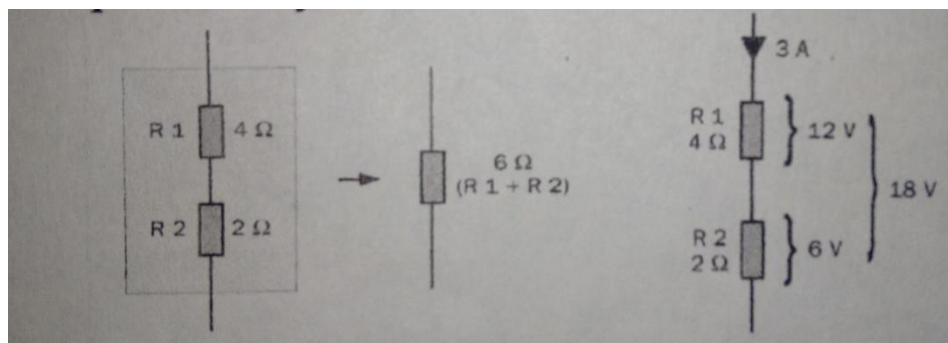
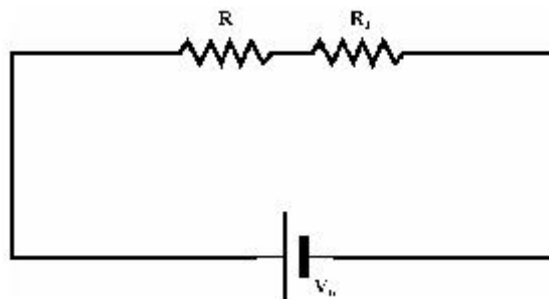
En materiales especiales llamados semiconductores, como los que se utilizan en la fabricación de transistores, ocurre lo contrario

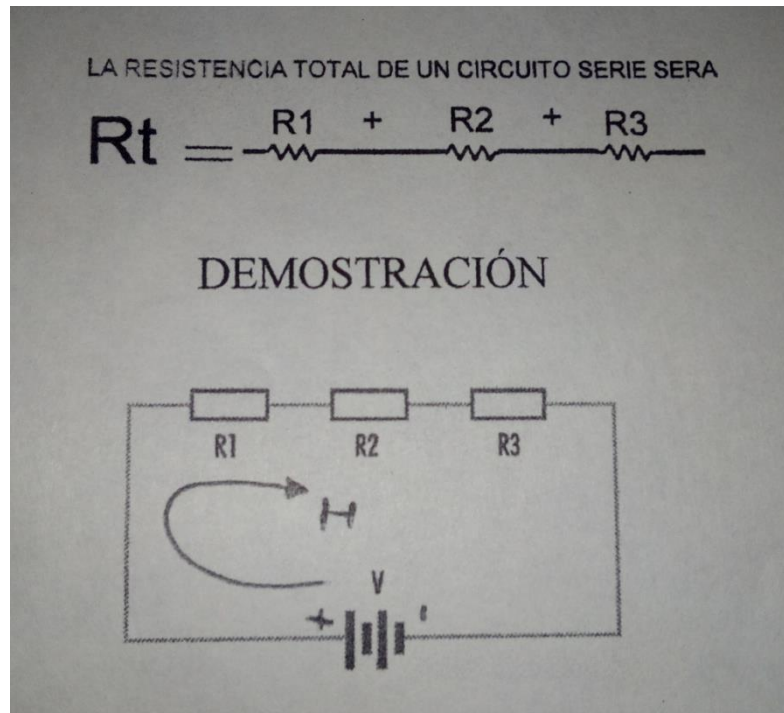
5. Resistencias en serie

Dos o más resistencias en serie son atravesadas por la misma corriente y sus valores se suman.

Se encuentran una a continuación de la otra y forman un divisor de tensión.

La resistencia total siempre es mayor.





$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$$

$$V = I \times R_1 + I \times R_2 + I \times R_3$$

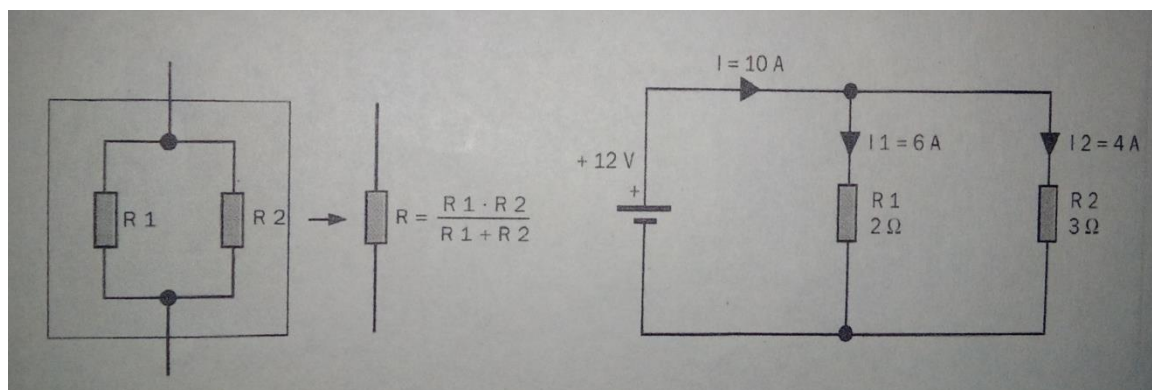
$$V = I \times (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$V = I \times R_t$$

$$R_t = V/I$$

11. Resistencias en paralelo

En este caso es la tensión la que se mantiene igual; la corriente se divide en bifurcaciones. Son las que tienen sus extremos unidos entre si y forman un divisor de corriente

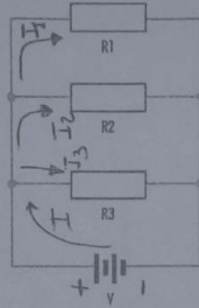




Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

DEMOSTRACIÓN



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3 \rightarrow I = V(1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$

$$I/V = (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$

Si son dos: $R_t = 1/(1/R_1 + 1/R_2)$

$$R_t = 1/[(R_1 + R_2)/(R_1 \cdot R_2)]$$

$$R_t = (R_1 \cdot R_2)/(R_1 + R_2)$$

Si son dos R iguales: $R_1 = R_2$

$$R_t = (R \cdot R)/(R + R)$$

$$R_t = R^2/2R$$

$$R_t = R/2$$

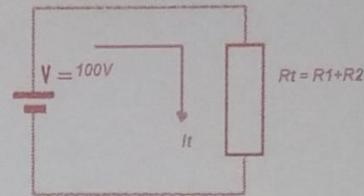
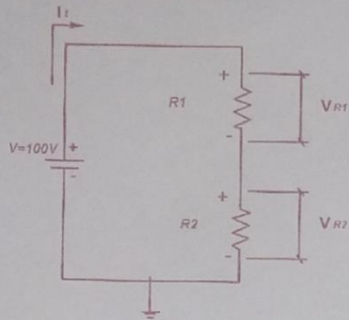
12. Unidades de Medida

PREFIJO	SIMBOLO	EQUIVALENCIA DECIMAL
TERA	T	1 000 000 000 000
GIGA	G	1 000 000 000
MEGA	M	1 000 000
KILO	K	1 000
UNIDAD	UNIDAD	1
MILI	m	0.001
MICRO	μ - u	0.000 001
NANO	n	0.000 000 001
PICO	p	0.000 000 000 001



13. Resolución de circuitos de corriente continua

Circuito serie



$$R_t = 50\Omega$$

$$I_1 = I_2 = I_t = 2A$$

$$R_1 = 30\Omega$$

$$R_2 = 20\Omega$$

$$I_t = V_t / R_t$$

$$I_t = 100V / 50\Omega$$

$$I_t = 2A$$

$$V_{R1} = I_t \cdot R_1$$

$$V_{R1} = 2A \cdot 30\Omega$$

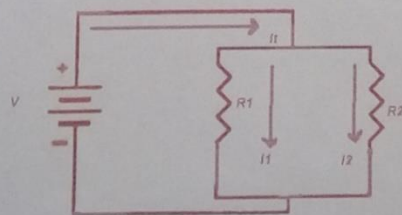
$$V_{R1} = 60V$$

$$V_{R2} = I_t \cdot R_2$$

$$V_{R2} = 2A \cdot 20\Omega$$

$$V_{R2} = 40V$$

Circuito paralelo



$$V = 60V \quad V = V_{R1} = V_{R2}$$

$$I_1 = V_t / R_1 = 60V / 30\Omega = 2A$$

$$I_2 = V_t / R_2 = 60V / 15\Omega = 4A$$

$$R_1 = 30\Omega$$

$$R_2 = 15\Omega$$

$$R_t = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2) = 10\Omega$$

$$I_t = V_t / R_t = 60V / 10\Omega = 6A$$



Instituto Parroquial JUAN XXIII

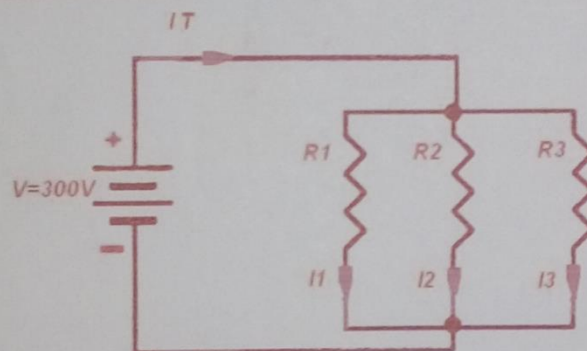
TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Ejercicio N°1: Calcule la corriente que circula por una lámpara que conectada a la línea (220v) consume 40w de potencia.

Ejercicio N°2: Calcular la potencia de una lámpara de linterna que conectada a 2(dos) pilas (3v) absorbe una corriente de 50ma.

Ejercicio N°3: Que tensión es necesaria aplicarle a un calentador de agua que consume 800w de potencia y absorbe una corriente de 800ma.

Ejercicio N°4: Ley de Ohm



$V = 300\text{v}$
 $R1 = 300\Omega$
 $R2 = 150\Omega$
 $R3 = 100\Omega$

Calcular $I_T, I_1, I_2, I_3, P_T, P_1, P_2, P_3, V_1, V_2, V_3$



14. Resistencias Variables

Son aquellas cuyo valor de resistencia puede ser variado dentro de un rango, ya sea de forma manual o mediante algún estímulo externo tal como la luz, el calor, el sonido, el voltaje, etc.

Potenciómetros

Son resistencias variables que se pueden ajustar a voluntad por medio de un eje o tornillo. Su aplicación más común es en el control de volumen

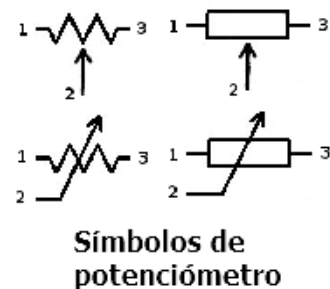
Los potenciómetros más usuales se fabrican depositando una capa de carbón sobre una sección circular o rectangular de fibra o material compacto y aislante; un eje en el centro permite que un contacto móvil se deslice a través de la sección resistiva.

Existen potenciómetros de alambre (reóstatos) generalmente de bajo valor en ohmios. Estos son muy costosos pero más exactos y seguros. En estos el alambre resistivo está sobre la superficie aisladora, de tal manera que el contacto móvil se desliza sobre la superficie recubierta de alambre.

Un potenciómetro puede ser lineal, logarítmico o anti logarítmico. En los dos últimos se obtiene mayor o menor variación al principio o al final.

En el potenciómetro lineal si giramos 15° tenemos $1K\Omega$, Si giramos 30° tendremos $2K\Omega$.

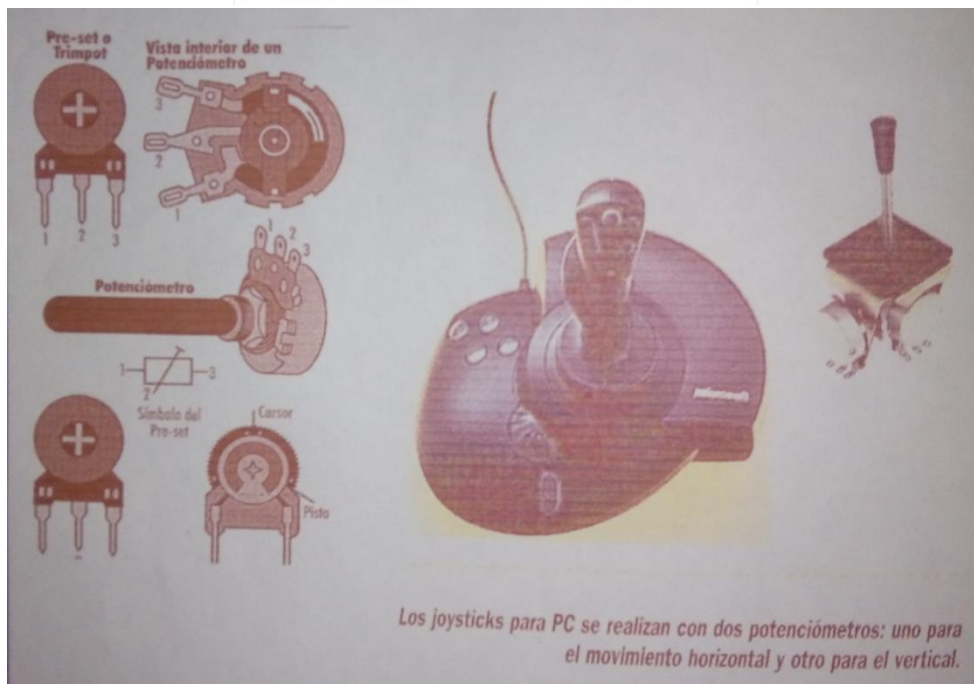
Existen también potenciómetros para circuito impreso, que se mueven por medio de un destornillador y se construyen de carbón, cerámica, óxido metálico (cermet)}





Instituto Parroquial JUAN XXIII

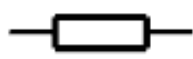
TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año





Simbología electrónica Basica

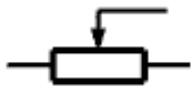
Resistencias



Resistencia símbolo general



Resistencia símbolo general



Potenciometro de contacto móvil



Resistencia variable

Condensadores



Condensador no polarizado



Condensador no polarizado



Condensador electrolítico



Condensador electrolítico



Condensador electrolítico

Bobinas



Bobina



Bobina



Bobina núcleo Fe-Si

Diodos



Diodo rectificador



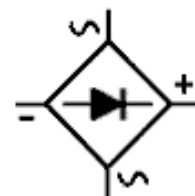
Diodo zener



Diodo LED



Puente rectificador



Puente rectificador

Interruptores



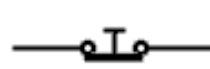
Interruptor contacto abierto



Interruptor contacto cerrado



Pulsador contacto abierto



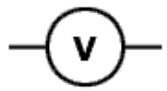
Pulsador contacto cerrado



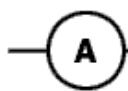
Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Instrumentación



Voltímetro



Amperímetro



Fuente de Voltaje Alterna

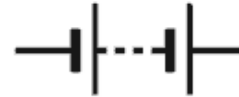


Fuente de Corriente Alterna

Dispositivos Activos

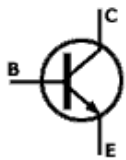


Pila

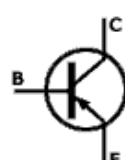


Pilas (b

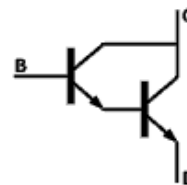
Transistores



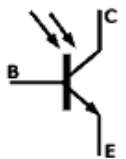
Transistor NPN



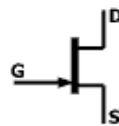
Transistor PNP



Darlington NPN



Fototransistor NPN

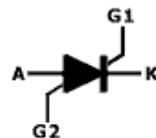


Transistor JFET canal N

Tiristores



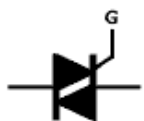
Tiristor SCR (Silicon controlled rectifier)



Tiristor SCS (Silicon controlled switch)

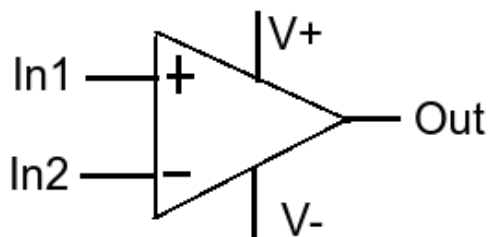


Diac



Triac

Amplificador operacional





Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Fuente de Alimentación

En electrónica la Fuente de Alimentación o fuente de potencia es el dispositivo que convierte la corriente alterna en una corriente continua, que alimenta los distintos circuitos del aparato electrónico que se le conecta.

Fuente de Voltaje variable con el LM317T. La corriente alterna es la más usada en la actualidad por su fácil distribución, pero muchos de los componentes electrónicos que usamos necesitan de corriente continua para su funcionamiento. Es por ello que es necesaria la fuente de alimentación.

Definición:

Una fuente regulable es aquella que permite ajustar voltajes en un determinado rango según las necesidades de lo que necesitemos alimentar. En este caso permite ajustar valores de voltajes entre 0 y 15 volts con un valor de corriente de hasta 1,5 amperes para pruebas de taller.

Descripción:

Una fuente de voltaje variable con un LM317T es una fuente de voltaje ideal para personas que necesitan una salida de voltaje variable (1,5 v a 15.0 v) con capacidad de entrega de corriente continua de hasta 1,5 amperios.

Si se utiliza el LM317 solo se obtienen 500mA a la salida, suficiente para muchas aplicaciones, pero en este caso utilizamos el LM317T porque puede entregar más corriente. Este dispositivo tiene protección contra sobre corrientes evitando que el integrado se queme accidentalmente debido a un corto circuito.

El voltaje de salida depende de la posición que tenga la patilla variable del potenciómetro de 5 k Ω (kilohms), patilla que se conecta a la patilla de AJUSTE del integrado. (COM).

El transformador debe de tener un secundario con un voltaje lo suficientemente alto como para que la entrada al regulador IN se mantenga 3 voltios por encima de su salida OUT a plena carga, esto debido a requisitos de diseño del circuito integrado.

Un capacitor electrolítico de 100 μ F se coloca a la salida para mejorar la respuesta transitoria, y un capacitor de 0,1 μ F (no se encuentra en el diagrama) se recomienda colocar en la entrada del regulador si este no se encuentra cerca del capacitor electrolítico de 2200 μ F.

Soldadura

La soldadura ofrece gran resistencia mecánica y una baja resistencia eléctrica. Se da el nombre de soldadura a los métodos empleados para la unión de metales y se clasifican en:

- a. Soldadura blanda: se utiliza el estaño con aleación de plomo. Se usa en electrónica y electricidad.
- b. Soldadura dura: se utiliza el hierro, el cobre, aluminio, etc. Se usa generalmente en electromecánica



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Para lograr una buena soldadura blanda (la que estudiaremos en nuestro curso), tiene las siguientes condiciones:

- Limpieza de los materiales conductores a unir con algún componente anoxido, anti-grasa u otro tipo de suciedad.
- Limpieza de la punta del soldador con un trapo húmedo
- La aleación metálica debe estar en proporción adecuada de plomo y estaño puros, el plomo tiene como punto de fusión 327°C, densidad 11,34 Kg/dm³, es gris azulado blando y pesado, dúctil y buen conductor de electricidad y calor. El estaño puro tiene como punto de fusión 232°C, densidad 7,28kg/dm³, es blando, maleable, dúctil e inoxidable. Esta aleación Sn-Pb. contienen un 63% de Sn y un 37% de Pb. y funde a 183°C y es el menor punto de fusión y se llama mezcla EUTECTICA. Mientras que la soldadura de los plomeros contiene un 30% de Sn y un 70% de Pb. y se enfría este a 270°C. La mejor la mezcla para soldar es de 60% Sn y 40% Pb. lo cual permite manipular la soldadura antes que solidifique, esta aleación funde a 190°C y el uso común en electrónica tiene que tener un diámetro de 1mm aproximadamente, este hilo de soldar contiene en su interior una resina desoxidante que facilita la operación de soldar, esta resina es un compuesto químico fundente, acelera la fusión y además permite que el punto de unión quede con aspecto brillante.

1. Soldadura blanda

¿Que se entiende por soldadura blanda?

Es aquella soldadura que emplea elementos de fácil fusión (Plomo 40% y Estaño 60%) para unir diferentes materiales, se utiliza cuando la pieza al soldar no sobre pasa los 250 °C – 300 °C.

¿En que materiales se recomienda su uso?

Unión de chapas, empalmes, piezas de bronce.

2. El estaño:



3. El soldador

¿Qué es un soldador? ¿De que partes consta?

Es un elemento que aporta calor. El soldador consta de tres partes: la punta, la resistencia calefactora y el mango.

Para las soldaduras de cables y alambres gruesos y el estañado de empales y derivaciones se utilizan soldadores de 45 o 60W de punta biselada, nunca se puede usar la pistola ya que produce demasiado calor. En la figura siguiente muestra los diferentes tipos de soldadores y las puntas más comunes:



¿Cuáles son los tipos de soldadores más conocidos del mercado?

- Los tipos de soldadores más conocidos del mercado son:
- Estándar: (ej. Punta de lápiz) .
- De temperatura controlada.
- De pistola (al conectarlo a la red, se calienta instantáneamente)
- Automático (proporciona estaño, su utilidad esta en las cadenas de producción.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

a) Soldador Sencillo 	c) Soldador de temperatura controlada 
e) Diferentes tipos de puntas. 	Pistola 

¿Cuál es la composición de la aleación utilizada para soldar? ¿Para qué sirve la resina desoxidante?

Está compuesta por el 40% de plomo y el 60% de estaño. Para poder facilitar el estañado de las piezas o su soldadura se utiliza una resina desoxidante que se incorpora en los componentes del estaño para soldar, su función es para poder estañar mejor.

¿Cómo se prepara la punta de un soldador nuevo?

Si el soldador es nuevo y lo utilizamos por primera vez, es posible, que tengamos que estañar su punta para poder soldar. La operación de estañado debe realizarse en el instante en que la temperatura alcanzada empieza a fundir el estaño, es decir, hay que estar pendiente de la temperatura y comprobar que cuando la punta funde el estaño, este es el momento en que se procede a recubrir la punta con estaño. Para soldar, la punta siempre tiene que estar muy limpia y muy bien estañada.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

h) Potencia de un soldador y su Función:

i) Potencia	j) Función
k) 15 a 25 W	l) Micro-switch, integrados, impresos de RF
m) 25 a 35 W	n) Impresos comunes, etapas de RF, FI, preamplificación.
o) 35 a 45 W	p) Impresos fuertes, etapas de salidas, zócalos y puentes, cableado y fichas
q) 45 a 60 W	r) Cableados y fichas, soldadura a chasis, trabajos domésticos de electricidad
s) 60 a 100 W	t) Cableado a chasis soportes metálicos, trabajos de electricidad de electrodomésticos.
u) 160 W o más	v) Uniones grandes, hojalata, empalmes, terminales.

4. ¿Qué es una soldadura fría? ¿Cómo se puede evitar?

Fundir estaño sobre la punta del soldador para depositarlo luego en el punto a soldar, o mover la soldadura antes que no esté completamente solidificada, significa realizar una soldadura fría y obtener un mal contacto entre las piezas soldadas.

Al ocurrir esto, es necesario repetir la soldadura procurando que se solidifique y conserve su aspecto brillante.

La soldadura fría se puede evitar apoyando el soldador junto al punto a soldar y fundiendo el estaño en el mismo punto, el desoxidante quemara todos los óxidos existentes y la soldadura quedara perfecta.

Complemento y accesorios:

5. Posa Soldador



1. Soporte o base: evita el riesgo de quemaduras en objetos próximos

Además...



- Regulador de potencia: para soldadores de media o alta potencia. Trabajos con temperatura precisas
- Control de temperatura: mantiene la temperatura del soldador.

6. Desoldadores:

- 1) Con bomba de absorción: construido sobre la base del soldador sin la punta, en su lugar se encuentra un dispositivo que contiene una resistencia de calentamiento, en la boquilla metálica hay un orificio casi perpendicular al soldador.



- 2) De bomba de embolo: extractora de estaño, se produce cuando esta el embolo actuando y se pulsa el botón. Es el mas popular. Posee un sistema mecánico que genera un vacío que permite absorber o extraer la soldadura derretida previamente, luego se acerca la punta del desoldador y se oprime el botón disparador.



- 3) Cinta desoldadora: son hilos de cobre trenzados, obteniéndose una cinta plana de poco espesor, contenido en un recipiente plástico del que se extrae por simple tracción. Para desoldar debe ponerse en contacto una pequeña porción de la cinta sobre la zona aplicando la punta del soldador sobre aquella hasta que el estaño se derrita y se produjera la fusión de esta y por fenómeno de capilaridad, producido por los diminutos huecos que existen entre los hilos que la forman, absorbe el estaño quedando esta porción de cinta inutilizable siendo luego cortada.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año



8. Fundentes o Decapantes

Tienen por misión ayudar a la soldadura, a la vez que eliminan las impurezas y óxidos que se forman. Se emplean en forma de polvo y pasta o bien viene incorporado en el metal de aportación. No todos los metales de aportación precisan fundentes, como el acero suave, acero moldeado, etc.



9. Soldar correctamente

- Aplicar calor del soldador (sin moverlo) a la unión a soldar o a la superficie de contacto colocando sobre el terminal del componente y en la placa del circuito simultáneamente, calentando unos 2 o 3 segundos.
- Aplicar el estaño hasta fundir en forma uniforme.
- Retirar la aleación de estaño-plomo
- Retirar el soldador.
- Dejar enfriar.
- Cortar el sobrante de los terminales de los componentes.

Calidad de una soldadura:

- La punta del soldador bien estañada y a temperatura correcta
- Los terminales de los componentes y el circuito impreso a soldar deben estar limpios.
- La soldadura tiene que tener aspecto limpio y brillante.

Si se obtiene una soldadura de color gris mate, es consecuencia de un sobrecalentamiento de la unión, o sea una mala soldadura o si se observa algún tipo de cristalización o granulado, es como consecuencia de no haber aplicado el soldador durante un tiempo suficiente, o bien, por haber movido la zona soldada antes de que se enfriara el estaño, a este efecto se lo conoce como soldadura fría.

En cualquiera de los casos anteriores es necesario, si se desea corregir la soldadura, efectuar repaso de estas soldaduras con el soldador, añadiendo en ocasiones una pequeña cantidad de estaño. En la siguiente figura mostramos ejemplo comparativo de soldadura correcta y defectuosa.

¿Por qué siempre se tiene que mantener limpia la punta del soldador?

Se tiene que mantener limpia para que sea posible realizar una transmisión de calor efectivo y rápida.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

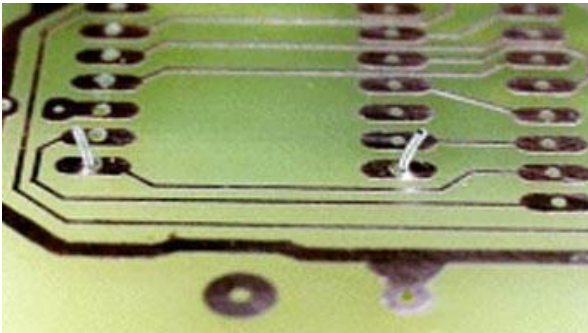
TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

¿Por qué se han de limpiar las partes que se han de soldar?

Si la pieza a estañar esta sucia, el estaño no se adhiere. Por lo que la soldadura se rompería al mínimo tirón.

Explica los pasos a seguir para la realización de la soldadura.

- Elegir el soldador adecuado y el estaño apropiado para la soldadura que se va a realizar.
- Tener la punta del soldador bien limpia y estañada.
- Limpiar bien las partes que se han de soldar.
- Estañar las piezas a soldar, calentándolas previamente con el soldador.
- Una vez estañadas se juntan las piezas y la zona a soldar debe ser calentada con la punta del soldador aplicada al punto de unión, hasta que el estaño se funde, estando este en contacto directo con dichos conductores sin tocar la punta del soldador.

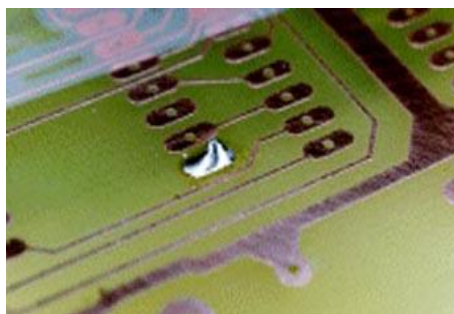
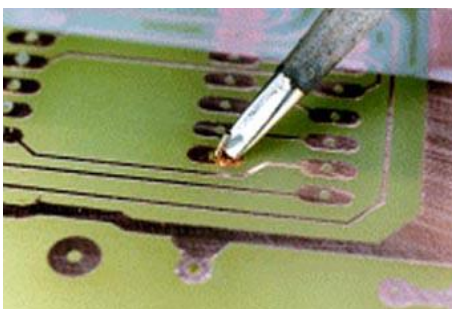


Soldar rápidamente y no dejar que los componentes o el aislante se calienten excesivamente o se quemen.

Jamás debe depositarse primero el estaño y luego, con este trasladarlo al lugar de la soldadura.

El estaño debe fluir libremente y tener un aspecto brillante y liso, es importante emplear solo el estaño imprescindible.

Si a la hora de soldar tenemos alguna dificultad, debemos de aplicar un poco de resina en el punto donde vamos a realizar la soldadura.



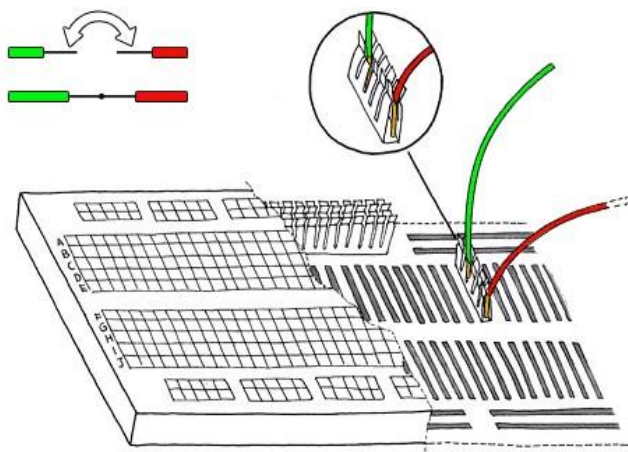


Soldadura de empalmes de conductores:

Usamos soldadores de 45 a 75W máximo, tipo soldador lápiz o tipo lámpara de soldar a llama, seguimos los siguientes pasos:

- 1) Extraemos el plástico externo de los conductores aproximadamente 1cm de cobre libre.
- 2) Se limpian las partes a soldar, desoxidándolas, lijando, haciendo desaparecer el óxido, esmalte, suciedad, pintura, etc.
- 3) Aplicamos a los cables una ligera capa de pasta de soldar.
- 4) Enroscamos fuertemente los hilos metálicos
- 5) Aplicamos una gota de estaño en los puntos de unión, pasando el estaño por toda la conexión, haciendo que el estaño fluya como líquido y rellene los espacios entre hilos.
- 6) .Recubrimos la soldadura con cinta aislante o espaguete termocontraíble

1. EL PROTOBOARD



USO DEL PROTOBOARD

El ensamble del prototipo de un circuito se hace sobre un elemento denominado protoboard. El protoboard permite montar y modificar fácil y rápidamente circuitos electrónicos sin necesidad de soldaduras (prototipos), y muchas veces, sin herramientas. Una vez que el circuito bajo experimentación está funcionando correctamente sobre el protoboard puede procederse a su construcción en forma definitiva sobre un circuito impreso utilizando soldaduras para fijar e interconectar los componentes. Un protoboard está constituido por un arreglo matricial de contactos, como se observa en la figura 1

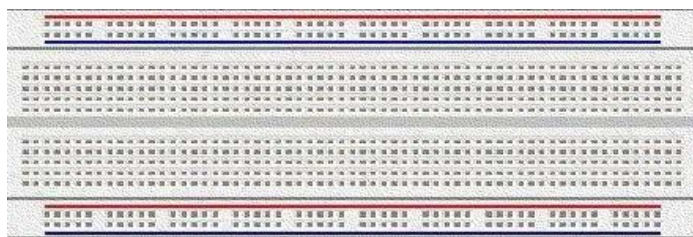


Figura 1. Forma del protoboard básico.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Los contactos están separados entre sí por una distancia de 0,1 pulgadas, distancia que corresponde a la separación entre pines o terminales de los circuitos integrados, principales componentes de los circuitos electrónicos actuales. El contacto eléctrico se realiza a través de laminillas en las que se insertan los terminales de los componentes. Estas no están visibles, ya que se encuentran por debajo de la cubierta plástica aislante.

Esta disposición también permite instalar fácilmente los demás componentes electrónicos tales como los transistores, resistencias y capacitores, entre otros. Para hacer las uniones entre puntos distantes de los circuitos, se utiliza alambre calibre 22 (tipo telefónico).

Como se observa en la figura 2, las columnas de orificios tienen cinco perforaciones que se conectan entre sí en forma vertical. Sin embargo entre cada columna NO existe contacto.

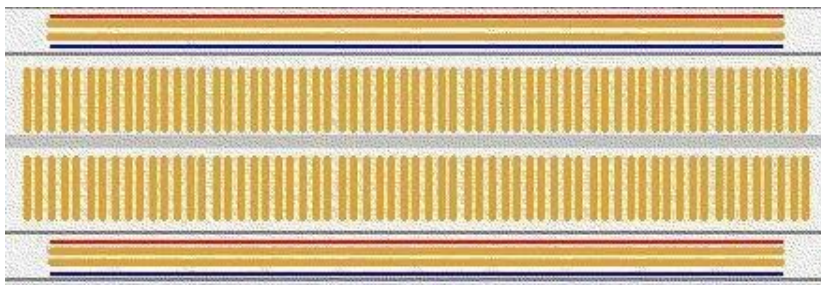


Figura 2. Conexiones internas del protoboard.

Además, existe un canal central separador cuya distancia es igual a la que existe entre las filas de terminales de los circuitos integrados. Esto es con el fin de poder ubicar sobre dicha separación, todos los circuitos integrados que posea el circuito. Las columnas a cada lado del canal central no están unidas, lo que establece dos áreas de conexiones para el circuito.

Los contactos de las filas externas (roja y azul) se unen entre sí pero en forma horizontal y reciben el nombre de buses. La mayoría de los protoboard traen dos buses a cada lado y se utilizan generalmente para manejar en ellos los voltajes de alimentación.

PAUTAS PARA EL ARMADO DE CIRCUITOS

Aunque no existen reglas definidas para el ensamble de circuitos en un protoboard, y cada persona puede armar un prototipo según sus gustos y habilidades, se deben tener en cuenta algunos aspectos básicos con el fin de que el proyecto trabaje bien y sea de fácil modificación.

Tener a la mano todos los componentes para armar el circuito según la lista de materiales.

Deje suficiente separación, aunque no demasiada, entre los elementos para que el ensamble de los demás componentes pueda realizarse sin tropiezos; muchos componentes en un espacio reducido dificultan el proceso de ensamble, y si es necesario sustituir algún componente, puede verse obligado a desarmar parte del circuito. No corte demasiado los terminales de los componentes ya que en algunos casos es necesario cambiarlos de lugar donde se requiere que estos sean más largos.

No instale sobre la protoboard componentes que generen una gran cantidad de calor, pues pueden derretir el plástico, dañando de forma permanente al protoboard. Tal es el caso de resistencias de potencia. No utilice componentes cuyos terminales sean muy gruesos o alambres de calibres grande que dañarán con toda seguridad las laminillas de contacto que van dentro de los agujeros de la protoboard. No fuerce ningún terminal o alambre dentro de los orificios.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

En lo posible, no utilice el protoboard para circuitos de corriente alterna por encima de los 110 V, ya que el aislamiento no es suficiente y pueden generarse corto circuitos o presentarse posibles situaciones de riesgo personal.

El armado de los circuitos debe ser tan nítido como sea posible. Esto no solamente obedece a consideraciones de tipo estético, sino a que un circuito ordenado es más fácil de ser diagnosticado en caso de mal funcionamiento, o de ser modificado de ser necesario. En lo posible el cableado debe ser lo más corto que se pueda.

13. Como usar tester o multímetro



El tester o multímetro es una herramienta de medición que se puede usar en varios oficios, básicamente mide resistencia, tensión, intensidad, y continuidad, pero existen multímetros en el mercado que sirven para otras mediciones, como frecuencia, audio, luz, temperatura, etc.

En este texto podremos aprender cómo usar las mediciones básicas del multímetro, que en muchos casos pueden servirnos para reparar muchos detalles simples en nuestros hogares.

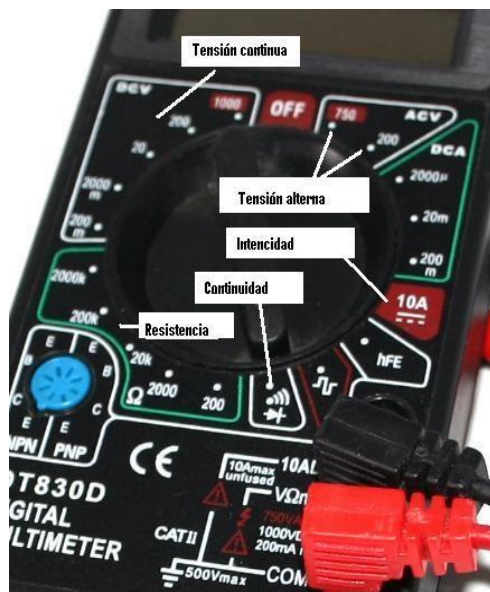
Como medir tensión

La tensión se mide en volts o voltios, y es la fuerza que mueve los electrones en un circuito cerrado. En los hogares la tensión que podemos medir comúnmente es de 110 voltios y de 220 voltios alternos, con una variación de +/- 10 volts, esta tensión la podemos medir en los tomacorrientes colocando en cada agujero las puntas, pero antes debemos asegurarnos de tener el multímetro en tensión alterna V~ (ACV)



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año



Como medir Continuidad

Medir continuidad en el oficio de electricista nos sirve para muchas cosas, lo usamos para saber si un conductor no está cortado, o una llave o punto sirve o está dañado internamente, además de otras aplicaciones, voy a explicar cómo usaríamos esta herramienta para reconocer algunas fallas.

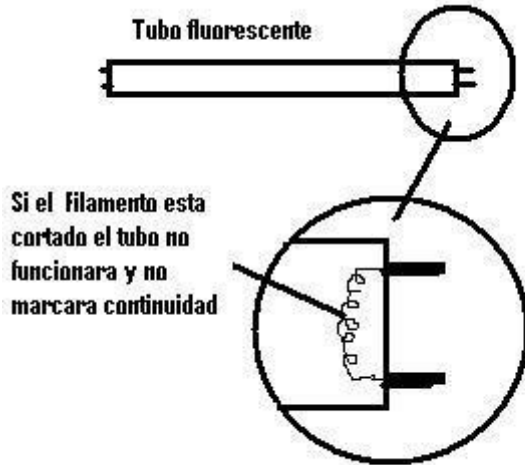
A veces puede pasar que cuando encendemos la luz la bombilla no prende, aunque sabemos que en la casa hay tensión y la bombilla no está quemada, entonces podríamos usar el tester en continuidad para medir el cable de retorno, si internamente está cortado el tester no marcara continuidad, cuando el tester marca continuidad en su pantalla nos muestra unos números que representan una pequeña resistencia, y algunos tester también reproducen un pitido, entonces una vez puesto en continuidad, colocamos una punta del tester en una punta del cable y la otra punta del tester en la otra punta del cable apoyado sobre el cobre, si el tester indica continuidad significa que el cable está sano, entonces quizás la falla este en la perilla de luz, para saber si es así sacaremos el bastidor de la caja y quitaremos los cables de la perilla, y pondremos una punta del tester en un borne y la otra punta en el otro borne, si el multímetro no marco continuidad cambiaremos de posición el interruptor, si no marca veremos que ahí está la falla y que hay que cambiar el interruptor, esta es una de las fallas más comunes. También con la continuidad podremos saber si los filamentos internos de un tubo fluorescente están cortados entonces sabríamos con más certeza si cambiamos el tubo o el balasto, también podemos probar los zócalos, pero como los zócalos y el arrancador son económicos es más fácil reemplazarlos. Para probar los filamentos internos del tubo fluorescente mediremos con el tester en continuidad las dos patitas de metal en cada extremo del tubo, y las dos deberían marcar continuidad, si una se cortó el tubo no funcionara.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Podemos usar la continuidad para averiguar sobre muchas fallas y estos dos son solo ejemplos



Como medir resistencia

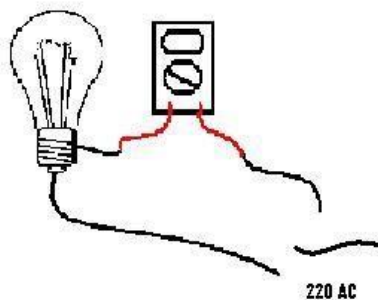
La resistencia eléctrica es la medida de la oposición de un objeto o material al paso de la corriente y se mide en Ohm?, En electricidad no hay muchas aplicaciones para esto, se usa más en electrónica donde hay componentes llamados resistencias. Para electricidad la resistencia se puede encontrar en todo artefacto que use bobinas como motores o los balastos de los tubos, etc. Con esta herramienta podemos medir también la continuidad, pues si un objeto tiene baja resistencia el tester lo tomara como continuidad.

Para medir resistencia es similar a la continuidad, se coloca una de las puntas en un extremo del objeto a medir y la otra punta en el otro extremo, así el tester nos mostrara en ohms la resistencia del objeto

Como medir intensidad

La intensidad es el consumo de un artefacto y se mide en amperes (A). Para medir el consumo de un artefacto debemos colocar las fichas del tester según como lo indique el manual ya que hay muchos tipos de tester, y según las marcas van cambiando las posiciones, también se puede medir con una pinza amperométrica y algunos tester tienen esta opción.

La intensidad de un artefacto se mide colocando el tester en serie con el artefacto a medir, por ejemplo si medimos al consumo de un foco lo colocaremos de la siguiente forma:



Precaución: Siempre que mida intensidad asegúrese que las fichas estén bien colocadas en los orificios, y también tenga la misma precaución luego de medir, por que internamente estos dos bornes están conectado



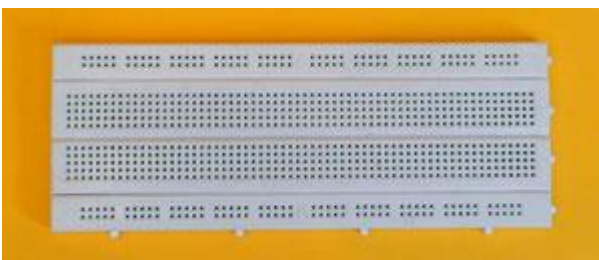
Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

con un conductor que puede soportar varios amperes, según la marca, generalmente son 10 A, y si quiere medir por ejemplo tensión en un toma corriente luego de haber medido intensidad y se olvidó de cambiar los bornes, el tester dejara de existir, si es de buena calidad tendrá que cambiar un fusible dentro del tester.

20. Diseño de un circuito impreso

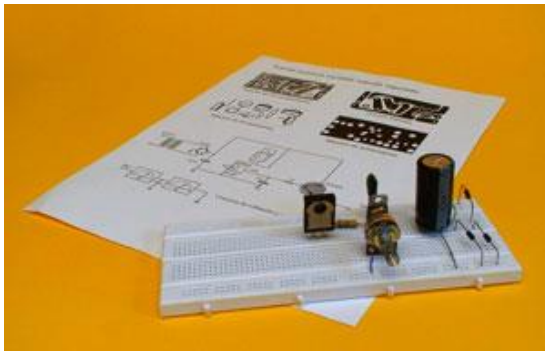
Al diseñar un proyecto o prototipo electrónico, primero se debe probar, armándose en una placa de pruebas o protoboard. Cuando funcione correctamente, se dibujará el diagrama esquemático, ya sea a mano, o en computador, usando programas especializados como el proteus, eagle o Pspice. Posteriormente se diseña y fabrica el circuito impreso (PCB), y para finalizar, se montan los componentes en la tarjeta, para finalmente colocarlo en un chasis o gabinete, que le darán una presentación final a nuestro proyecto.



Prueba del circuito en la placa de pruebas o protoboard

La placa de pruebas (en inglés protoboard), es una herramienta de estudio en la electrónica, que permite interconectar los componentes electrónicos; ya sean resistencias, condensadores, semiconductores, etc, sin necesidad de soldarlos en un impreso, permitiendo así, hacer infinidad de pruebas de manera fácil, alcanzando la optimización deseada del circuito.

La placa de prueba está compuesta por segmentos plásticos con perforaciones y láminas delgadas de una



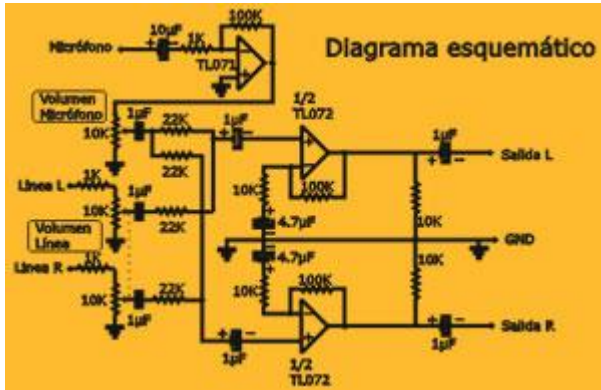
aleación de cobre, estaño y fósforo, las cuales pasan por debajo de las perforaciones, creando una serie de líneas de conducción paralelas. Estas líneas están distribuidas; unas en forma transversal y otras longitudinalmente. Las líneas transversales están interrumpidas en la parte central de la placa, para facilitar la inserción de circuitos integrados tipo DIP (Dual Inline Packages), y que cada pata del circuito integrado, tenga una línea de conexión por separado. En la cara opuesta de la placa, trae un forro con pegante, que sirve para sellar y



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

mantener en su lugar las láminas metálicas.

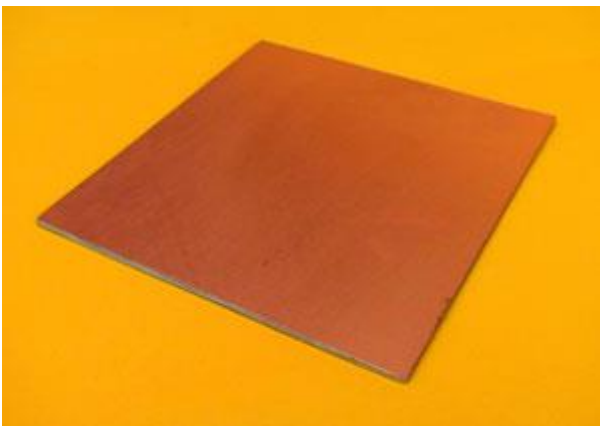


Al momento de hacer un circuito en el protoboard, se utilizan las láminas transversales para interconectar los componentes y las longitudinales para su alimentación.

El diagrama esquemático (schematic)

Cuando el circuito está funcionando a la perfección en el protoboard, se procede a realizar el diagrama esquemático. Esto consiste en dibujar el circuito, utilizando los símbolos electrónicos. Se puede hacer a mano, o en el computador, utilizando programas como el proteus, workbench, Pspice, Eagle, etc. Los diagramas e impresos realizados para nuestro sitio Web, son dibujados en Corel draw, programa de creación de gráficos vectoriales, el cual da una excelente resolución a la hora de imprimir.

Nota: Es necesario tener un buen conocimiento de simbología electrónica, para hacer el diagrama esquemático sin errores.



Diseño y fabricación de circuitos impresos

Comencemos por hablar un poco del material de los circuitos impresos. Uno de los materiales más usados para la fabricación de circuitos impresos o también llamada placa fenólica, es la baquelita (en inglés Bakelite), un fenoplastico resistente al calor y a los solventes, desarrollado por el belga-americano, Leo Hendrik Baekeland, entre 1902 y 1907. También se usa la fibra de vidrio con resina de poliéster, en la fabricación de circuitos impresos. Esta es más costosa, pero de mejor calidad y presentación.

Cualquiera de estos dos materiales, llevan un baño de cobre en una o en ambas caras. La función del cobre es conducir la electricidad. Al momento de hacer un circuito impreso, la tarjeta; ya sea en baquelita o en fibra de vidrio, el cobre de esta, tendrá la forma de "caminos", los cuales interconectarán los componentes que irán en la tarjeta.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Técnicas para la fabricación de los circuitos impresos

Existen diferentes técnicas para la fabricación de los circuitos impresos (PCB). Dependiendo de nuestro presupuesto y objetivo, escogemos la técnica que más nos convenga. Las técnicas más conocidas son:

- Elaboración de circuitos impresos con tinta indeleble
- Elaboración de circuitos impresos con la técnica de planchado (papel termo transferible, impresión láser)
- Elaboración de circuitos impresos con la técnica de serigrafía.



Elaboración de circuitos impresos con tinta indeleble

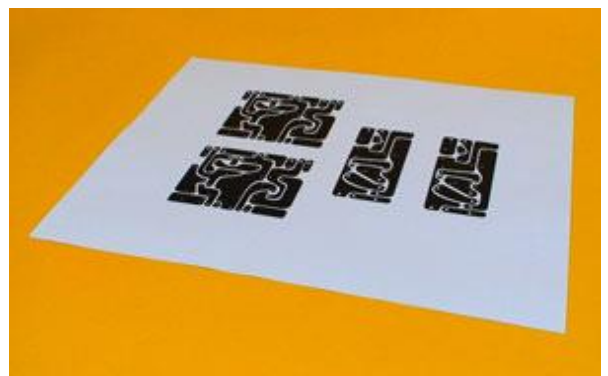
La forma más económica de hacer circuitos impresos es usando la técnica con tinta indeleble. Solo se necesitamos un marcador o plumón de tinta indeleble, como el famoso (Sharpie).

Lo primero es dibujar las pistas del circuito sobre la tarjeta, en la cara bañada en cobre. Luego, se sumerge la tarjeta en una solución corrosiva, (cloruro férrico), disuelto en agua caliente. Esta solución corroe la superficie de cobre, dejando sólo el cobre que está cubierto por la tinta del plumón. Para finalizar se perforan con un taladro los orificios donde entrarán las patas de los componentes y listo.

Esta técnica por ser netamente manual y con una calidad de impresión regular, se recomienda para hacer circuitos de mediana complejidad, para principiantes o aficionados a la electrónica, que desean realizar pequeños proyectos a muy bajo costo.

Circuitos impresos elaborados con la técnica de planchado

El papel termo transferible es un material utilizado en la elaboración de circuitos impresos de cualquier tipo. Gracias a este papel podemos traspasar a la placa de cobre virgen, el diseño del circuito impreso que hayamos hecho (haya sido hecho a mano o computador), de manera fácil, rápida y económica, para luego introducirla en un recipiente con cloruro ferrico, obteniendo así el circuito impreso deseado. Recomendamos el papel marca (PCBMAKER), aunque también se pueden usar algunos papeles gruesos, usados en dibujo, como el papel Glossy, papel para fotografía o papel Propalcote de unos 120 gramos.



Para empezar debemos hacer el circuito del diseño impreso.

Este no es otra cosa que el dibujo de las pistas de cobre. El diseño del circuito impreso que hagamos deberá corresponder a las pistas de cobre vistas por "transparencia" desde la cara de los componentes (modo espejo).





Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

En el momento de hacer el impreso, recuerde que todos nuestros archivos PDF traen el PCB (Print Circuit Board), "Circuito Impreso" al derecho, es decir, vistos por la cara del cobre, pensados para impresión en Serigrafía y no tiene necesidad de invertirlo. Si piensa imprimir el circuito la técnica de Planchado, debe invertirlo (Modo Espejo). Algunos usuarios lo han hecho tal como viene y les queda al revés, por consiguiente pierden el impreso. Para invertir el dibujo del circuito impreso, abra el archivo PDF con Photoshop a una resolución de 300 dpi como mínimo, luego en Menú Imagen (Image) Rotar lienzo (Rotate Canvas), Voltar lienzo horizontal (Flip Canvas Horizontal), se voltea el Impreso horizontalmente a lo largo del eje horizontal.



Teniendo hecho el diseño del circuito en el computador, lo imprimimos en alta resolución sobre el papel termo transferible, usando una impresora láser. Se imprime sobre cualquier cara del papel, ya que las dos caras son iguales. Si la imprimimos en un tipo de impresora diferente a láser, el papel termo transferible no servirá (las impresoras láser se reconocen porque utilizan Toner en vez de cartuchos o cintas). Si poseemos el diseño del circuito impreso en una hoja de papel común y corriente o fue hecho a mano, debemos sacar una fotocopia de este, sobre el papel termo transferible. Las fotocopadoras utilizan el mismo sistema de impresión que las impresoras láser.



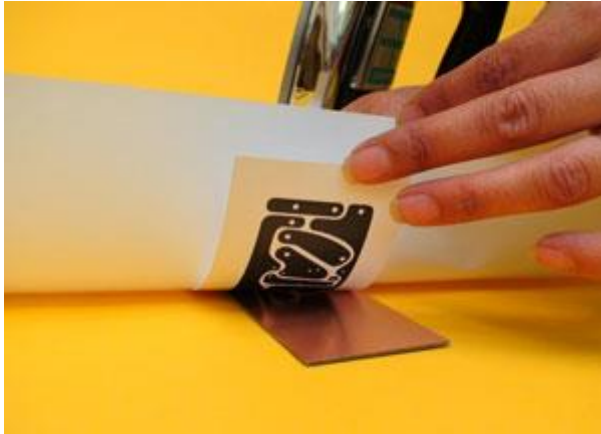
Una vez tengamos el diseño del circuito impreso sobre el papel termo transferible, lo recortamos usando unas tijeras o un bisturí, dejando una margen que nos permita manipularlo. El papel termotransferible restante lo podremos guardar para la elaboración de futuros circuitos impresos.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Ahora se debe cortar la placa fenólica a la medida del circuito impreso y posteriormente lavarla por el lado del cobre con jabón desengrasante de lavaplatos y una esponja de ollas no abrasiva. Seque muy bien la baquelita con un trapo muy limpio o preferiblemente una servilleta desechable. La placa de cobre deberá estar seca, brillante como el oro y limpia de polvo y grasa, además usted No deberá tocar la superficie de cobre con los dedos o cualquier otra cosa.



A continuación colocamos la placa sobre una superficie dura, con el lado del cobre mirando hacia arriba. Luego colocamos el papel termo transferible con el diseño del circuito impreso sobre la placa de cobre, de tal manera que el dibujo haga contacto con el cobre. Ahora colocamos una hoja de papel común y corriente, sobre el papel termo transferible.



Finalmente haciendo uso de una plancha casera a temperatura máxima, (pues nuestra experiencia nos ha mostrado, que a pesar de que en las instrucciones que vienen con el papel termotransferible dicen que debe ser temperatura media, si la temperatura no es bastante alta, el toner no se adhiere bien al cobre de la placa), Planchamos durante 10 minutos sobre la parte impresa del papel termo transferible, haciendo énfasis en los bordes y el centro de la placa.

Nota: dependiendo de la marca del papel termo transferible, Cambia la temperatura de la plancha. Algunas personas usan papeles de dibujo, que exigen más calor. Para estos es necesario usar la plancha al máximo de su calor.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año



Transcurridos los 10 o 15 minutos de planchado y observando que el papel se adhirió bien al cobre, se deja enfriar un instante y se introduce la placa con el papel termo transferible adherido, en una cubeta con agua fría dejándola sumergida un mínimo de 5 minutos. Al cabo de este tiempo revise que el papel esté bien húmedo. Esto se nota porque el papel se va haciendo algo transparente y se alcanza a ver la tinta del dibujo a tras luz.

1.1.1

Después de el tiempo recomendado o en el momento que vemos que el papel esta bien húmedo, retiramos suavemente con la yema de los dedos, el papel termotransferible de la superficie de cobre. Secamos la placa por el lado del cobre y revisamos que no hallan restos de fibras de papel o gelatina adheridos a la superficie del cobre donde no debe haber. Estos restos de papel pueden eliminarse frotando muy suave con la yema de los dedos teniendo la placa sumergida en el agua. Antes de pasar a la siguiente fase, la placa deberá estar seca y libre de fibras de papel no deseadas.





Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

En algunos casos al desprender el papel, se levantan partes del dibujo, echándose a perder el trabajo. Esto sucede por varios factores; Cuando no lavamos bien la placa virgen por el lado del cobre, dejando grasa que evita



la buena adherencia del toner. La mala calidad del papel utilizado para este proceso. Cuando vaya a comprar el papel, revise que sea grueso, de material fino y liso. La temperatura de la plancha también influye en el agarre del dibujo en el cobre.

Si esto sucede puede repetir el proceso de planchado, pero si sólo son pequeños detalles, los que se han dañado, puede usar un plumón indeleble para retocarlos a mano y así evitarse repetir todo el proceso.

Una vez la imagen está adherida al cobre y hemos retocado cualquier defecto que haya quedado, se deberá introducir la placa de cobre en un recipiente no metálico que contenga *cloruro ferrico* disuelto en agua caliente (lo suficiente para cubrir toda la placa de cobre). La función del cloruro ferrico es la de disolver el cobre que no está cubierto con tinta, dejando al final las pistas de cobre que forman el circuito. Entre menos tiempo tenga que durar la placa de cobre en el cloruro ferrico, la calidad del circuito impreso final será mejor, por esto debemos agitar el recipiente, con la placa de cobre sumergida en el cloruro ferrico, para que de esta manera el químico pueda disolver mas rápido el cobre de la placa.



1.1.2

Después de que el cloruro férrico haya consumido todo el cobre sobrante, procedemos a sacar la placa del recipiente y a retirar la tinta con thinner y un trapo, quedando las pistas de cobre. Como paso final se lava la placa nuevamente con esponjilla y jabón desengrasante de lavaplatos, para dar mayor presentación al circuito impreso final. Puede usar una esponjilla abrasiva de acero para pulir el impreso y darle brillo. Revise a contra luz el



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

circuito impreso, y cerciórese que no hayan quedado pistas colisionadas. De ser así utilice una cuchilla o bisturí



para retirar el cobre sobrante.

Perfore todos los orificios por los cuales entraran las patas de los componentes que irán en la tarjeta. Utilice un mototool o un taladro pequeño con brocas de 1/16, 1/32 (en milímetros son de 0.9 y 1 mm) o las que sean requeridas, dependiendo del componente a colocar.

Hemos terminado nuestro circuito impreso. Ahora está listo para ser ensamblado, colocando todos los



componentes. Ya que este método no permite la impresión de la máscara antisoldante, se recomienda darle una mano de esmalte transparente a las pistas de cobre, para evitar que se oxiden.

Después de hacer varios impresos con la técnica de planchado, se va mejorando la calidad del impreso. Es importante resaltar que la técnica de planchado no es una técnica industrial, es tan artesanal como la anterior, pero de mejor calidad, así que no se puede pedir demasiado. A pesar de ser menos económica que la elaboración de impresos con **tinta indeleble**, por el costo del papel termo transferible, está al alcance de los estudiantes o aficionados a la electrónica.

Para lograr un mejor acabado de los impresos, es mejor usar técnicas industriales como la serigrafía (**screen**), que logra un terminado excelente, sin contar con la máscara de componentes y máscara antisoldante (**solder mask UV**) que le dan un mejor acabado, velocidad de ensamble y gran durabilidad.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

Prácticas en protoboard

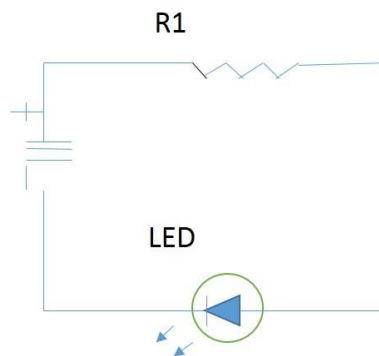
1. Observar como una resistencia controla el paso de la corriente

Materiales

- Protobard
- Una batería de 9v
- Conector de batería
- Led
- Cables conductores
- Resistencias 100, 220, 1K, 6,8K

Construimos el siguiente circuito para poder observar el cambio del brillo del led cambiando las resistencias.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



Nos encontraremos con lo siguiente, a un valor más alto de resistencia le corresponde un brillo menor del led.

En el circuito conectamos la batería en serie con la resistencia y el led, la corriente sale del positivo, de la batería pasa por la resistencia y estas, a su vez como tienen distinto valor, controlan la intensidad del brillo del led, es decir, el elemento de control de corriente y luminosidad del led, es la resistencia.

¿Para qué creen que se pone la resistencia en el circuito, aparte de controlar el brillo?



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

2. Cómo funciona un potenciómetro o resistencia variable?

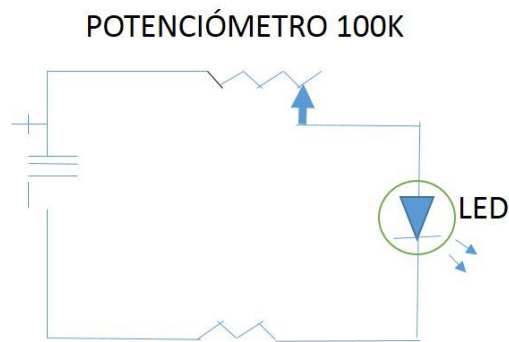
Observar cómo trabaja un potenciómetro como resistor variable.

Materiales:

- Protoboard
- Batería con capuchones
- Led
- dos Cables conductores de energía
- Una resistencia de 100 Ohms
- Un potenciómetro: 100k

Construir el siguiente circuito:

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



R1: 100 ohmios

Resistor R1: 100
ohms(café, negro)

Ajustamos el potenciómetro de min a max, observando el brillo del led.

Si por ejemplo tenemos un potenciómetro de 100K el valor entre sus extremos será 100K, no así si tenemos en cuenta la posición del cursor, cuyo valor dependerá de la posición y estará comprendido entre 0 y 100K.

Casi el mismo experimento que el anterior, nada más que en lugar de cambiar las resistencias, solo movemos el cursor.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

3. Led activado por luz

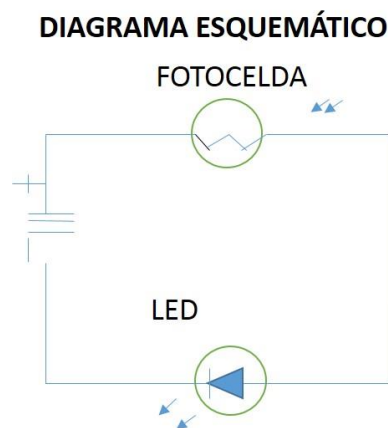
Cómo trabaja una fotocelda

Observar el funcionamiento de un resistor sensible a la luz.

Materiales:

- Protoboard
- Batería y su conector
- Forocelda
- Led

Armos el siguiente circuito:



Usando nuestra mano pasamos a tapar, total o parcialmente la fotocelda, y de ahí observamos también como varía la luminosidad del led.

El brillo en este caso depende de la cantidad de luz incidente sobre la fotocelda.

El circuito LED ACTIVADO POR LUZ, está hecho de tres componentes: La batería, el LED y la fotocelda, que están conectados en serie uno tras otro.

En este circuito la corriente fluye del negativo de la batería al positivo pasando a través del LED y la fotocelda como muestra en el esquema. Cuando la corriente pasa por el LED este se ilumina a mas corriente mayor brillo.



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

El elemento que controla la cantidad de corriente que pasa por el circuito, es la fotocelda.

La fotocelda es un resistor sensible a la luz, que cambia su resistencia de acuerdo a la luz que llegue a su superficie. A más luz incide sobre la fotocelda, de la mayor resistencia y por lo tanto, la menor corriente, y opaca el brillo del LED.

Ahora Ud, entienda por qué, a medida que oculta la superficie de la fotocelda, decrece el brillo del LED, y a medida que ilumina la superficie de la fotocelda, el brillo del LED aumenta

4. Almacenamiento de electrones

Como trabaja un capacitor

Observar el efecto de almacenamiento de energía de un capacitor

Materiales:

- Protoboard
- Batería con conector
- Capacitador de 1000 uf
- Dos Cables conductores de energía
- Led
- Resistencia de 220k
- Resistencia de 1k

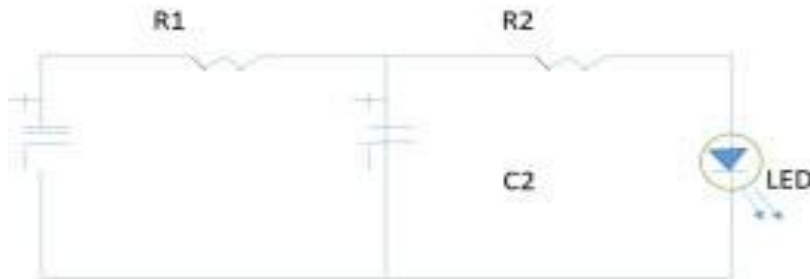
Armamos el circuito mostrado en el dibujo



Instituto Parroquial JUAN XXIII

TALLER Procedimientos Técnicos 2° Año

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



R1: 220 ohms (Rojo, café, dorado)
R2: 1k ohm (Café, negro, rojo, dorado)
C2: Capacitor 1000 uf, 100 uf o 10 uf

Conectamos la batería a su conector. Luego de 30 segundos desconectamos la batería y observamos el LED.

Por la ejecución de este experimento Ud. halla que luego de desconectar la batería del circuito, el LED continúa iluminado por un momento. La luz decrece hasta que desaparece. Luego de desconectar la batería del circuito el LED obtiene energía del capacitor.

Cuando la batería esta conectada la corriente fluye en el circuito la corriente va del positivo de la batería al punto A, donde se divide. Una parte va a través del LED y R2, haciendo iluminar el LED y otra va al capacitor C2, que comienza a cargarse.

Una vez que C2 está cargado, la corriente deja de fluir a él. Luego la corriente recorre el circuito, pasa a través del LED y hace que se ilumine.

Cuando es desconectada la batería la energía eléctrica almacenada en el capacitor fluye en la trayectoria lo cual mantiene el LED iluminado hasta que el capacitor se descargue completamente.